

報告 全国統一品質管理監査を活用した技術力活性化度の評価

新居 宏美*1・松永 雪夫*2・水越 睦視*3・古田 満広*4

要旨：全国統一品質管理監査制度におけるチェック項目に香川県生コンクリート品質管理監査会議が独自に設定した調査項目を加え、受審工場の諸課題に取り組む姿勢の積極性等を評価した。その結果、全国統一品質管理監査基準では明確にできなかった工場間の違いを明らかにすることができた。また、今後、香川県の生コンクリート工場が取り組むべき技術的課題として、外部教育への積極的参加、製品の乾燥収縮量等の品質確認、スラッジ水あるいは産業副産物の有効活用等の必要性を提示することができた。

キーワード：全国統一品質管理監査、技術力の活性化、加点評価方式、優良表彰、技術的課題

1. はじめに

生コンクリート業界では、昭和50年代半ばから品質の安定化、および信頼性の向上等を目的に地区独自の品質管理監査制度が全国各地に導入された。しかし、購入者の評価が十分得られていない状況であると考え、全国生コンクリート工業組合連合会の主導のもと、学識経験者並びに関連官庁の指導を得て、生コンクリートの品質信頼性の向上を目的に全国生コンクリート品質管理監査会議（以下、「全国会議」という。）が平成7年12月に設立された¹⁾。本県でも平成10年9月に香川県生コンクリート品質管理監査会議（以下、「香川会議」という。）が設立され、全国統一品質管理監査基準に基づき生コンクリート工場の品質管理の適切性を評価してきた。

全国統一品質管理監査基準は、チェック項目毎に減点数を設定している減点方式である。本県の減点数の推移を減点数公表直後の2年間、10年経過時、および直近の2年間に特定し、図-1に示す。当初2年間の減点数0の工場数割合が10%前後であるのに対し、10年目には約50%、直近では60%以上であり明らかに増加していることがわかる。このように指摘・是正の繰り返しにより、本制度は確実に本県の生コン工場の品質管理力を向上させたと評価できる。

しかし、工場間の違いが年毎に小さくなることにより優良表彰等の選定がしづらくなっている。そこで、香川会議では地区独自の調査項目を加え、新技術、業界活動、関連資格取得、および労働環境の改善等の諸課題に対する取り組み姿勢の積極性を評価し点数付けを行う加点評価方式を平成20年に採用した。また、本方式による評価点を活用し、全国統一品質管理監査基準において一定水準以上の評価を得た工場の中から優良工場を選定した。以下に本方式の概要および調査結果を報告する。

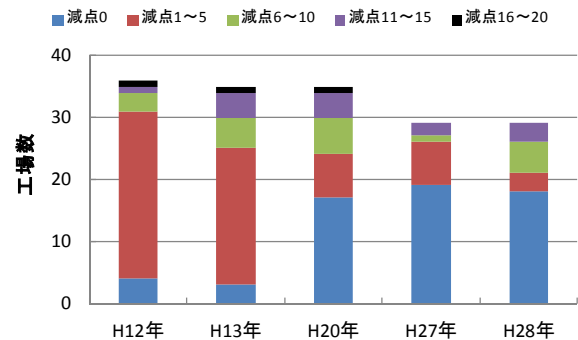


図-1 減点数別工場数の推移

2. 加点評価方式のチェック項目および調査結果

2.1 チェック項目

最新（平成28年）のチェック項目数は89であり、以下の7区分27項目に大別される。

(1) 継続的知識習得

新しい技術などの最新情報を含めた知識習得は継続性が重要であり、関連図書の定期的購入および各種講習会への積極的参加が技術者に求められ、知識習得取組み度合いを評価するため下記2項目について過去1年間の実績を調査した。

- 1) 図書の購入（7項目）：特定した6図書およびその他関連専門誌の購入実績
- 2) 講習会・研修会への参加（15項目）：特定した14件およびその他関連の講習会・研修会への参加実績

(2) 業界への協力

生コン工業組合経由で要請する実験等への人的協力および施設提供、あるいはアンケート調査へ積極的に協力し、その結果を自工場の現状認識および今後の活動方針に活用することが望ましく、下記2項目について過去1年間の実績を調査した。

*1 香川県生コンクリート工業組合 技術課長（正会員）

*2 香川県生コンクリート工業組合 理事長

*3 神戸市立工業高等専門学校 都市工学科教授 博（工）（正会員）

*4 香川県生コンクリート工業組合 専務理事（正会員）

- 3)実験, 研修会等への協力 (3項目): 特定した3件の実験・研修会への人的協力あるいは施設提供の実績
4)アンケート調査への協力 (2項目): 特定した2件のアンケート調査への協力実績

(3) 要員の力量

品質管理には適正な人的資源および関連する資格を有する要員が必要であり, 有資格者の有無, 業界での活動状況実績等について調査した。業界での活動については, 参加・協力することにより業界の活動方針および最新の技術動向等が認識でき, 力量向上が期待できると考え, 本チェック項目に加えた。

- 5)試験室常駐技術者数 (1項目): 年間製造量と試験室常駐技術者数より人的配置の適切性評価
6)有資格者 (10項目): 特定した10資格 (コンクリート技士, QC検定, 公害防止管理者等) の取得状況
7)業界での活動 (7項目): 品質管理監査会議委員, 技術委員会委員, JCI 四国支部委員会委員等の経験実績 (平成28年4月以降)
8)研究発表 (6項目): 特定した5件を含む大会等への研究発表あるいは論文投稿実績 (共著含む, 過去1年間)
9)要員認定制度 (5項目): 社内における試験者, 製造係および輸送係の技量認定制度構築状況および社外での試験者認定研修会等の修了実績。なお, 社内における製造係および輸送係については, 認定制度を構築していても立入監査時に実施した品質管理に関する理解度調査 (2項目の質問) で不適切と評価された場合は, 構築できていないと評価する。

(4) 品質管理力

品質管理のツールとなる試験を適切に実施することは重要であり, 特定課題の試験手順および単位水量・圧縮強度管理の適切性を調査した。また, 立入監査時の対応, 製造係および輸送係の理解力, 外部機関による品質管理に関する評価実績等を調査した。

- 10)実地調査 (6項目): 立入監査時の対応 (QMRの出席率, 対応した人数), 製造係および輸送係の理解力 (それぞれ2問質問), 試験手順の適切性 (圧縮強度試験用型枠の形状寸法検査), 単位水量管理の適切性, 実地調査時に採取したコンクリートの強度結果の適切性 (直近の強度実績との比較)
11)前年度監査実績 (2項目): 前年度の監査実績 (減点数0の工場, 優良工場表彰に加点)
12)社内標準化の推進 (3項目): 舗装コンクリート, 高強度コンクリートおよび軽量コンクリートのJIS認証取得状況
13)国土交通省大臣認定 (1項目): 高強度コンクリートなどの製造および管理能力についての国土交通省の大臣認定実績 (認定有効期間中のみ評価)

- 14)経済産業省 (局) 表彰 (1項目): 品質管理関連での経済産業省 (局) 表彰実績 (過去1年間)

- 15)ISO認証 (2項目): ISO9001および14001の認証取得状況

- 16)JIS A 5308以外の品質確認 (5項目): 自社製品の乾燥収縮量および静弾性係数などの把握 (過去1年間)

- 17)修正標準配合の標準化 (1項目): 気温の変動等に対応する配合修正方法の標準化

(5) 環境

今後の生産活動は環境がキーワードとなり, 環境負荷低減, 環境保全など社会的ニーズに対応することが求められる。生コン工場の環境関連項目としてスラッジ水の有効活用, 回収骨材の社内標準化など4項目について調査した。

- 18)スラッジ水の社内標準化 (1項目): コンクリート用練混ぜ水としてのスラッジ水の社内標準化および管理の適切性

- 19)回収骨材の社内標準化 (2項目): アジテータ車のドラム内付着モルタル, 残コンクリート等の処理後に発生する回収骨材の生コンへの使用がJIS A 5308: 2014で認められた。回収細骨材および回収粗骨材の社内標準化

- 20)産業副産物等の社内標準化 (1項目): フライアッシュ, 銅スラグ骨材等の社内標準化

- 21)メビウスループ (1項目): スラッジ水, 産業副産物等の有効活用を示すため納入書への環境ラベル表示の有無

(6) 社会的貢献活動

法を遵守するだけでなく自主的に社会に対し貢献することは業界の社会的地位向上の一助にもなり, 加点価値があると判断し過去1年間の実施事例を調査した。

- 22)社会的貢献活動 (2項目): 地域の道路清掃・災害復旧活動・献血など社会的貢献活動への参加実績, 関連団体からの表彰実績

(7) 望ましい事項

全国統一品質管理監査基準では望ましい事項は減点されないため, a評価への改善意欲向上が期待できないと考えられ, 下記5項目について加点評価方式に取り入れた。

- 23)骨材業者による品質保証 (2項目): 骨材業者からの試験成績表の定期的 (JIS Q 1011の規定頻度以上) 入手状況 (平成28年4月～)

- 24)単位水量 (1項目): 製造工程における単位水量の管理状況 (平成28年4月～)

- 25)粗骨材の2分割貯蔵 (1項目): 粗骨材2005または2505の中間サイズ (砕石1505と2010等) での分割貯蔵の現認

26)細骨材の表面水率連続測定装置(1項目):装置現認,
細骨材表面水率管理状況(リアルタイムで表面水率変動の把握・次工程への反映)

27)計量自動印字記録装置(1項目):JIS A 5308の改正に基づき平成22年4月より義務付けられた納入書による配合表報告5方法のうち,計量記録から算出した単位量報告の採用の有無

2.2 チェック項目別調査結果

29工場の調査結果を以下に示す。

(1) 継続的知識習得

図書の購入状況を図-2に,講習会等への参加実績を図-3に示す。コンクリート専門の学会(JCI),あるいはJIS規格票を発行する日本規格協会の会員であれば毎月送付される月刊誌購入が,それぞれ12工場(加入率約41%)と7工場(加入率約24%)である。また,特定図書以外では日経コンストラクションを1工場が購入している。

生コン組合主催の講習会では5件とも80%前後の参加率であるが,セメントメーカー技術会を除き外部機関が主催する講習会への参加率は低い。その中でもQMR力量維持向上コース(高松)およびJCI年次大会(博多)への参加はそれぞれ2工場,1工場であり,極めて少ない。特定以外では四国経済産業局,JIS認証機関などが主催する講習会または研修会に参加している。

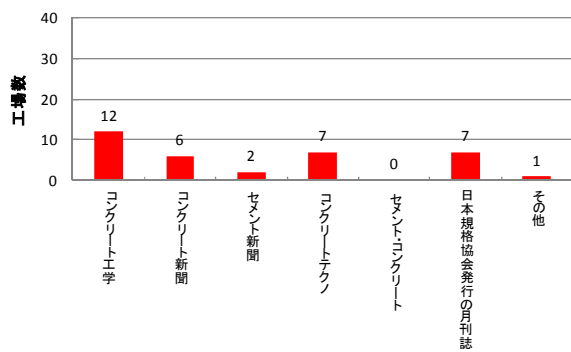


図-2 図書購入状況

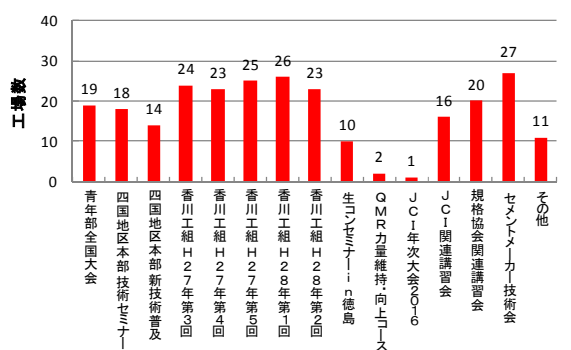


図-3 講習会等参加実績

(2) 業界への協力

実験およびアンケート調査への協力状況を図-4に示す。実験・研修会への協力機会が少ないため,全般的に「○」評価は少ない。また,2件のアンケートに対する回答率は約60%であった。

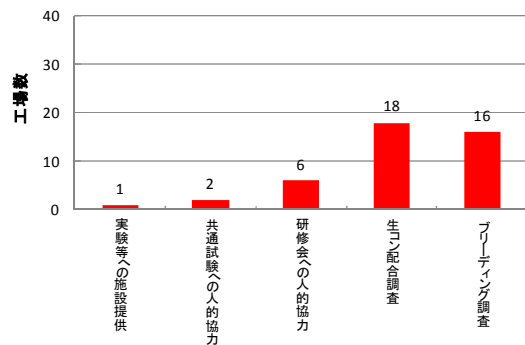


図-4 実験およびアンケートへの協力状況

(3) 要員の力量

試験室の適正配置状況および有資格者常駐状況を図-5に示す。常駐技術者数は1工場当たり2名から3名の工場が多い。年間製造量が12,000 m³以上であった25工場のうち,技術者数3名以上の条件を満足しなかった7工場が加点されなかった。

有資格者については,全工場にコンクリート技士または主任技士が常駐しているが,11工場で主任技士が不在である。コンクリート診断士は3工場が,品質管理上有効な資格であるQC検定は3工場が加点されたが,両資格とも極めて少ない。また,有資格者数に応じて加点されるので,最高が18点,最低が3点と工場間の評価点の差が最も大きくなった項目である。

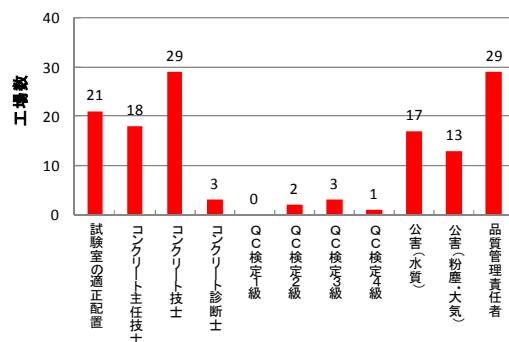


図-5 試験室の人的資源・有資格者常駐状況

業界における委員会等の活動状況および研究発表等の実績を図-6に示す。同一人物が重複して委嘱される傾向であり,複数の委員会でも活動しているか,活動実績無し(9工場)におおよそ大別される。

研究発表等の実績では「JCI 四国支部主催の生コンセミナー in 徳島」および「全生連四国地区本部主催の新

技術普及講習会」での発表が2工場（連名者1工場）であり、研究発表・論文投稿については極めて少ない。その他では、「青年部全国大会（高松）」での講演、「技士のコーナー（JCI）」に投稿、「エコビジネス振興のための人材育成講座（広島）」での講演が1工場ずつである。

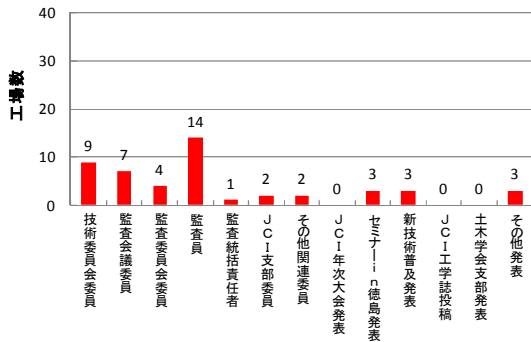


図-6 委員会委員・研究発表等実績

試験者等の社内認定制度構築状況および共通試験への参加実績を図-7に示す。試験者認定制度は28工場が構築しているが、製造係は7工場、輸送係は4工場と少なく、職種により取り組みが異なる結果になった。なお、実地調査における製造係・輸送係への理解度調査で不適切と評価され、同担当者の認定制度構築を数工場が認められなかった。また、生コン組合主催の骨材共通試験および圧縮強度共通試験へ参加は前者が28工場、後者が29工場と参加率が高い。

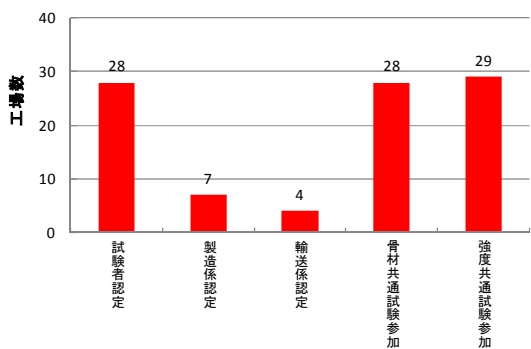


図-7 要員認定状況・共通試験参加実績

(4) 品質管理力

立入監査での対応、試験手順と結果の適切性、および前年度の立入監査評価実績を図-8に示す。

立入監査での対応等は以下のとおり。

- ・QMR 本人が監査全体の80%以上の時間出席した工場は27工場である。2工場は代理者の対応であった。
- ・監査対応の迅速化のため2名以上の出席を要請している。約83%（24工場）の工場に対応ができていた。
- ・要員の理解度調査では、製造係で10工場、輸送係で

15工場が不適切と評価された。前年と比較し製造係では3工場減少したものの、輸送係では6工場増加している。両担当者に対しさらなる教育が必要である。

- ・圧縮強度試験用型枠の形状寸法検査（特定課題）では、測定器具を準備していなかった工場を含め3工場が不適切と評価された。
- ・単位水量は、22工場（約76%）が配合計画値に対し±10kg/m³以内であった。
- ・圧縮強度の結果は、直近の実績と比較すると50%超の15工場が±1σ以内であった。

前年度監査実績では、平成27年度において減点数0であった13工場、優良工場表彰の3工場が加点された。

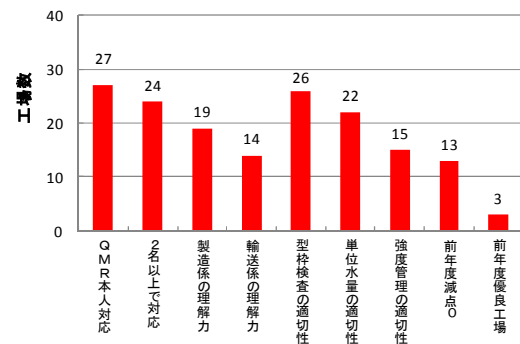


図-8 立入監査での対応・前年度監査実績

JIS A 5308 での JIS 認証状況、大臣認定、品質管理での表彰実績、ISO 認証状況、JIS A 5308 に規定されていない品質特性の確認実績および修正標準配合の社内標準化状況を図-9に示す。JIS 認証取得状況は、「舗装コンクリート」が6工場、「軽量コンクリート」が1工場であり、「高強度コンクリート」は取得していない。

高強度コンクリートの大臣認定を取得しているのは2工場であり、地方ではニーズが少ないことが分かる。

経済産業省（局）からの表彰実績はなく、全工場が加点されなかった。

ISO 認証取得工場は極めて少なく、9001 および 14001 とも1工場ずつであった。

自社製品の品質確認では、乾燥収縮量を把握しているのは4工場、静弾性係数は3工場、ブリーディングは2工場、凝結時間は実施した工場なしと極めて少ない。購入者の要求事項として一般化していないことが伺える。また、その他の品質として「コンクリートの沈降量」を1工場が確認している。

外気温の変動等に伴い標準配合の修正方法を社内標準化している工場は、21工場であった。

(5) 環境

スラッジ水、回収骨材および産業副産物等の社内標準

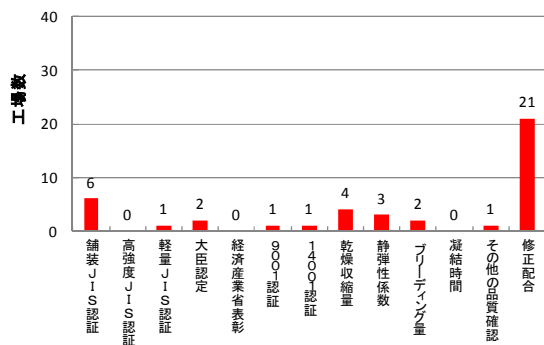


図-9 JIS 認証・品質確認等

化状況、環境ラベル表示状況を図-10 に示す。JIS A 5308 : 2009 において使用条件が緩和されたが、スラッジ水をコンクリート用練混ぜ水として標準化している工場は4工場であり、極めて少ない。また、JIS A 5308 の2014 年版においてコンクリート用骨材の一部として回収骨材の使用が認められたが、社内標準化している工場はなかった。

産業副産物等の有効活用では、1 工場がフライアッシュおよび銅スラグ細骨材を社内標準化しているのみであり、極めて少ない。なお、県の土木工事において使用が義務付けられている豊島溶融スラグ細骨材は全工場が置換率30%で社内標準化している。

生コンの納入書に環境ラベルを表示している工場は1 工場と極めて少ない。なお、リサイクル材は「上澄水」であり、「RW1 (100%)」と表示している。

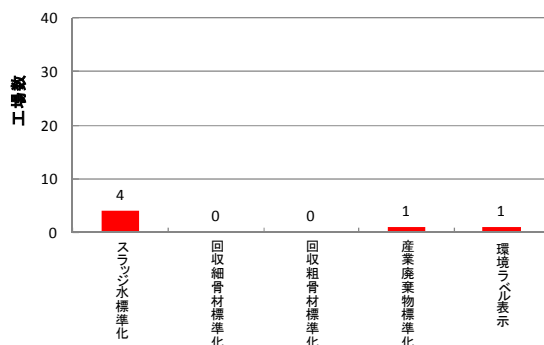


図-10 スラッジ水等の社内標準化・環境ラベル

(6) 社会的貢献活動

社会的貢献活動実績を図-11 に示す。18 工場がのべ23 件の社会的貢献活動を実施していた。内訳は近隣の清掃・草刈活動参加12 件、献血9 件、高校生職場体験2 件であった。なお、献血活動が前年比6 件増であり、社会的貢献活動への関心が高まっているのではと推察される。また、関連団体からの表彰実績は2 工場（生コン工業組合・建設産業団体連合会表彰が1 工場ずつ）であった。

(7) 望ましい事項

全国統一品質管理監査チェックリストにおける望ましい事項の評価結果を図-11 に示す。

骨材製造業者発行の試験成績表を入手している工場は、細骨材で12 工場、粗骨材で18 工場であった。

工程管理として単位水量を1 日に1 回以上の頻度で測定している工場は、23 工場であった。

粗骨材2005 または2505 を中間サイズで2 分割（1505 と2010 等）して使用している工場は、70%弱の20 工場であった。

6 工場が細骨材の表面水率連続装置を設置しているが、適切に管理し製造工程に反映させている工場は僅か1 工場であった。

全工場が計量印字記録装置を保有している。しかし、すべての工場が実計量値を容積割増しおよび骨材表面水率などから逆算し1 m³当たりの単位量に戻した配合表を、生コンクリート納入時に提出する納入書により報告していない。

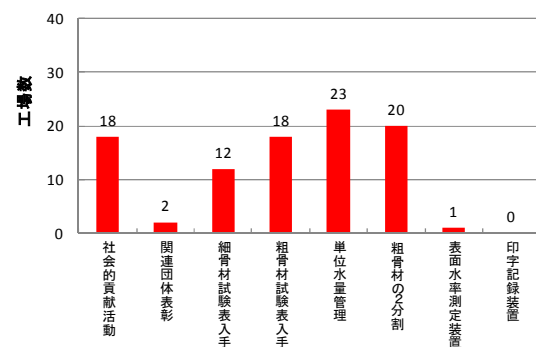


図-11 社会的貢献活動・望ましい事項

2.3 工場の評価

評価点別工場数を図-12 に示す。35~44 点の工場が13 工場と多く、評価点の平均は39.1 点であった。評価点の最高は64 点、最低は17 点と工場間で4 倍近い差があり、本方式により明確に評価できることが可能であるといえる。また、本結果を優良工場選定条件の基本とし2 工場を表彰することができた。

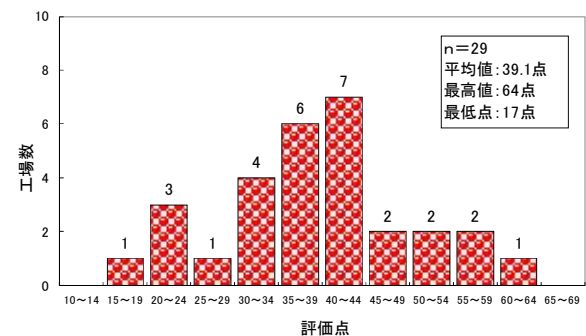


図-12 評価点別工場数

2.4 調査結果のまとめ

平成 28 年度に実施した加点評価方式 27 項目の調査結果により、本県の生コン業界の今後の課題について以下の結論が得られた。

継続的に知識を習得するには、コンクリート工学会（JCI）および日本規格協会の会員としてコンクリート技術の最新情報あるいは JIS の最新動向等の入手、あるいは関連図書の定期的購買および関連機関の研修会等への参加などにより業界の最新情報を入手し、今後の活動方針に反映させることが必要である。両協会の会員は、それぞれ 12 工場、7 工場と加入率は 50%未満である。また、研修会等への参加率は、生コン組合およびセメントメーカー主催では約 60%以上であるが、学会等主催では 40%未満と低い。今後、両協会への入会増加および研修会等への積極的参加が望まれる。

コンクリート関連資格については、コンクリート主任技士不在の工場が 11 工場あり、コンクリート技士取得で満足せず、更なる上級資格取得を目指しチャレンジすることが望ましい。また、QC 検定合格者は 3 工場と極めて少ない。製品品質の信頼性向上に必須であるデータの分析能力を高めるために同資格の取得を推奨する。

研究発表および関連誌への投稿については極めて少ない。JCI 四国支部研究委員会へ積極的に参加し、身近なテーマを設定し実験計画立案および論文作成手法等について指導を受けることが最も力量をアップさせる方策であると考ええる。

平成 21 年改正の JIS A 5308 では環境保全を考慮し、コンクリート用練混ぜ水にスラッジ水を用いるときの協議事項の条件を緩和し、スラッジ水標準化を推進しているが、今回の調査では社内標準化しているのは 4 工場のみであり、今後、標準化のための管理体制を構築することが望まれる。さらに、産業副産物については、意識改革が必要であるといえ、また、品質保証上、単位水量を日常的に管理することは大変重要であり、全工場が適切と評価されるよう改善することが望まれる。

3. 今後の課題

本方式を開始した平成 20 年以降の評価点の分布を図-13 に示す。一律 1 点だったのをチェック項目により評価点を 1 点～4 点までに重点付けをするなど同一条件ではないものの、明確な評価が可能である方式であるといえる。

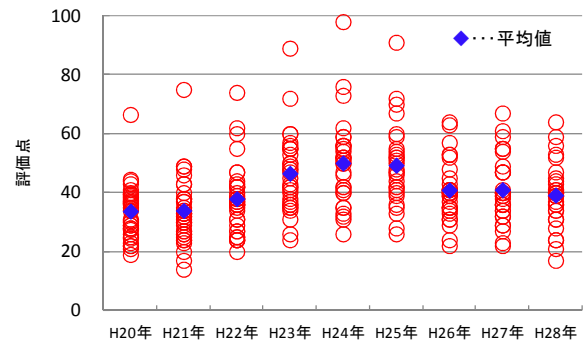


図-13 年別評価点の分布

なお、本方式により明確になった課題への取組みは、報告書に取り纏め生コン工場に提示し改善の検討を促している。しかし、工場単位での努力だけでは達成できない課題もあり、香川県生コンクリート工業組合では技術力活性化向上を目標とする環境づくりに取り組んだ。以下に一例を紹介する。

- ・特定した外部教育参加者への補助金制度創設（全生連主催の生コン技術大会参加者増）
- ・日本規格協会主催の品質管理に関する研修会への会場提供および参加者への補助金制度創設（1年に1回開催、組合員工場の約80%が参加）
- ・JCI 四国支部研究委員会への委員推薦、交通費等支給（これまで6名が参加し、全国規模の大会で発表）

さらに、平成 29 年には建設業で話題になっている生産性に関するチェック項目として、「アンボンドキャッピングの採用」、「自動型枠掃除機の活用」等を新たに設け、全工場で品質管理の生産性向上および労働環境の改善について共有する予定である。

このように本方式により現在の生コン業界の問題点並びに現状を明確に把握することは可能であり、また、生コン工業組合の活動目標の設定にも大変参考になることは明らかである。さらに、平成 30 年には、新たなチェック項目の設定を検討しており、若者の雇用、女性の活躍できる環境づくりにも取り組んでいきたいと考ええる。

参考文献

- 1) 平成 28 年度全国統一品質管理監査結果報告書、全国生コンクリート品質管理監査会議、p2, 2017.3